

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3629346 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 29 346.6
㉑ Anmeldetag: 28. 8. 86
㉒ Offenlegungstag: 10. 3. 88

⑤ Int. Cl. 4:
B 01 D 46/46
B 01 D 46/42
B 01 D 46/10
A 47 L 9/19
F 24 F 3/16

Behördeneigenthum

DE 3629346 A1

㉓ Anmelder:
Interlava AG, Lugano, CH

㉔ Vertreter:
Otte, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7250 Leonberg

㉕ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vorrichtung zur Bestimmung und Anzeige des Verstopfungsgrads von Filtern**

Bei einer Vorrichtung zur Bestimmung und Anzeige des Verstopfungs- oder Erschöpfungsgrads von flächigen Filtern, insbesondere Abluftfeinfilter für Staubsauger, wird vorgeschlagen, daß Filter von einem Lichtsender anzustrahlen und dem Lichtsender entweder auf der abgewandten anderen Seite des Filters oder auf der gleichen Seite einen Lichtempfänger zuzuordnen, der auf die das Filter durchstrahlende Lichtmenge bzw. auf die durch die Reflexionseigenschaften des Filters veränderte Lichtmenge reagiert und einen Schwellwertschalter dann ansteuert, wenn der Filtererschöpfungsgrad erreicht ist. Dem Schwellwertschalter ist eine entsprechende Anzeigeeinrichtung nachgeschaltet.

DE 3629346 A1

1. Vorrichtung zur Bestimmung und Anzeige des Verstopfungs- oder Erschöpfungsgrads von Filtern, insbesondere von Filtermatten und sonstigen flächigen Filtermedien wie Abluftfeinfilter bei Staubsaugern, Filter bei Dunstabzugshaube, LüftungsfILTER von Klimaanlage, Filtermatten für Reinräume und dgl., dadurch gekennzeichnet, daß ein den zu überwachenden Filter (13) einseitig anstrahlender Lichtsender (10) und ein auf der anderen Seite des Filters (13) angeordneter, mindestens eine seiner elektrischen Eigenschaften bei Änderung der empfangenen Lichtmenge ändernder oder auf der gleichen Filterseite wie der Lichtsender (10) angeordneter, eine Änderung der Reflexionseigenschaften des Filters (13) auswertender Lichtempfänger (11) vorgesehen sind, daß der Lichtempfänger Teil einer elektrischen Schwellwertschaltung (15) ist, und daß der Schwellwertschaltung (15) mindestens eine von ihr angesteuerte optische und/ oder akustische Anzeigeeinrichtung (27, 27') nachgeschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger ein Photowiderstand oder Phototransistor ist und einen Teil der Vorspannungsschaltung (16, 17, 18) des Schwellwertschalters (15) bildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Unterschreitung einer vorgegebenen, auf den Lichtempfänger einstrahlenden Lichtmenge dessen Widerstand soweit ansteigt, daß ein vorgegebener, einstellbarer Schwellwert des Schwellwertschalters (15) überschritten wird und das Ausgangspotential des Schwellwertschalters (15) umschaltet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (10) als lichtemittierende Diode (LED) in Reihe mit einem Vorwiderstand (12) zur Strombegrenzung unmittelbar an die Versorgungsspannung angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertschalter (15) bei nicht überschrittenem Schwellwert eine weitere, den Gut-Zustand des zu überwachenden Filters (13) anzeigende Anzeigeeinrichtung (26', 27') ansteuert, die hierdurch gleichzeitig die Funktionstüchtigkeit der Vorrichtung angibt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtungen für Gut-Zustand des Filters bzw. erreichtem Erschöpfungsgrad desselben vom Ausgang des Schwellwertschalters (15) angesteuerte Transistoren (26, 26') sind, die in Reihe mit entsprechenden Leuchtdioden (27, 27') geschaltet sind.

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Die Erfassung des Verstopfungsoder Erschöpfungsgrads von flächigen Filtern ist deshalb schwierig, weil im Gegensatz zu dem bei Filtersäcken oder Filterbeuteln, etwa bei Staubsaugern, durch den Einsatz empfindlicher Membrandruckgeber noch erfassbarem Druckunterschied zwischen erschöpf-

tem und neuem Filter, solche Druckmessungen in aller Regel bei Filtermatten nicht realisierbar sind, einmal wegen der unter Umständen noch geringeren Druckunterschiede zwischen einem erschöpften und einem neuen Filter, zum anderen aber auch deshalb, weil die sich jeweils entwickelnden Drücke auch noch von anderen Parametern abhängen, die bei weitem größere Druckschwankungen verursachen als ein verstopfter, flächiger Filter. Dies trifft beispielsweise auf die flächigen Feinfilter bei Staubsaugern zu, die dazu bestimmt sind, auch Mikrostäube aus der Staubsaugerabluft noch herauszufiltern und deren Wechsel im Grunde im Belieben des Benutzers steht, beispielsweise wenn dieser durch Betrachten des Filters feststellt, daß dieser einen entsprechenden Schwärzungsgrad erreicht hat. Dies muß aber nicht immer sinnvoll sein, da die Farbe, die der Filter abnimmt, nicht unbedingt in einem auswertbaren Verhältnis zu seinem Verstopfungsgrad steht.

Es ist bekannt, sich bei den flächigen Fettfiltern von Dunstabzugshauben beispielsweise dadurch zu behelfen, daß diese bei der Herstellung so vorbereitet werden, daß sich bei einer entsprechenden Erschöpfung des Aufnahmegrades solcher Filter Farbstreifen, beispielsweise rote Querstreifen zeigen, die durch optische Inspektion festgestellt werden können. Dies ist aber mühsam, wobei auch nicht sichergestellt ist, daß das Erscheinen der Streifen rechtzeitig oder überhaupt erfolgt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, den Erschöpfungsoder Verstopfungsgrad von flächigen Filtern mit hoher Zuverlässigkeit zu erfassen und eine entsprechende Anzeige zu bewirken.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und hat den Vorteil, daß beispielsweise durch das Aufleuchten einer an gut sichtbarer Stelle angeordneten Leuchtdiode oder einer sonstigen Beleuchtungsanzeige deutlich dem Benutzer signalisiert wird, daß der Flächenfilter wegen Erschöpfung gewechselt werden muß. Dies kann insbesondere auch für Klimaanlage in Reinräumen von Bedeutung sein, um sicherzustellen, daß die höchst zugelassene Partikelzahl pro Raumeinheit nicht überschritten wird.

Vorteilhaft ist ferner der einfache Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung und deren zuverlässige Funktion, wobei durch eine zusätzliche, ebenfalls vorzugsweise optische Anzeige auch der Gut-Zustand des Filters noch angezeigt werden kann, beispielsweise durch das Aufleuchten einer grünen Beleuchtungsanzeige oder Leuchtdiode. Eine solche Gut-Anzeige bildet dann gleichzeitig auch die Funktionsanzeige für die Vorrichtung, so daß sichergestellt ist, daß nichts versäumt wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung möglich. Durch entspr. Beschaltung des Eingangskreises eines als Schwellwertschalter ausgebildeten Differenzverstärkers ergibt sich die Umschaltung am Ausgang des Verstärkers dann, wenn der Lichtempfänger durch die immer stärker werdende Zusetzung des flächigen Filters nicht mehr die Lichtmenge empfangen kann, die erforderlich ist, um unterhalb des am Differenzverstärker eingestellten Schwellwerts zu bleiben. Dieser schaltet dann um und die Wechselanzeige für

den Filter leuchtet auf. Der Lichtsender besteht in vorteilhafter Weise aus einer in Reihe mit einem entsprechend bemessenen Widerstand unmittelbar mit der Versorgungsspannung verbundenen Leuchtdiode, während der Lichtempfänger ein Phototransistor oder lichtempfindlicher Widerstand sein kann, der parallel zu einem vorgegebenen Widerstand im Vorspannungskreis für den Differenzverstärker liegt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt anhand von diskreten Schaltungselementen die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Anzeige des Erschöpfungsgrads von flächigen Filtern.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, angrenzend zu einem flächigen Filter eine Lichtsender/Lichtempfänger-Einrichtung so anzuordnen, daß die von dem Lichtempfänger jeweils aufgenommene Lichtmenge bei Annäherung an den Erschöpfungsgrad des Filters entweder als Folge von dessen Verstopfung soweit abnimmt, daß der zur Anzeige führende Schwellwert überschritten wird oder daß sich jedenfalls, abgestimmt auf die sich bei Annäherung an den Erschöpfungsgrad ändernden Reflexionsfähigkeiten des Filters, die Empfangsmöglichkeiten des Lichtempfängers so verändern, daß ebenfalls ein vorgegebener Schwellwert überschritten wird und die Anzeige erfolgt.

In der Zeichnung ist der Lichtsender mit 10 und der Lichtempfänger mit 11 bezeichnet; üblicherweise handelt es sich bei dem Lichtsender um eine Leuchtdiode, die in Reihe mit einem den Strom durch diese begrenzenden Vorwiderstand 12 vorzugsweise unmittelbar mit der Netzspannung (220 V) verbunden ist. Der Lichtempfänger 11 kann, wie dargestellt, beispielsweise ein Phototransistor sein, ein Photowiderstand oder ein sonstiges, geeignetes Schaltelement, welches jedenfalls seine elektrischen Eigenschaften in Abhängigkeit zu der eingestrahlten Lichtmenge vom Lichtempfänger entsprechend verändert.

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel befindet sich das Filter, welches ein flächiges Teil mit vorgegebener Dicke üblicherweise ist, beispielsweise Abluftfilter bei Staubsaugern oder dgl. zwischen dem Lichtsender 10 und dem Lichtempfänger 11, so daß sich die von dem Lichtempfänger 11 aufgenommene Lichtmenge mit steigendem Erschöpfungsgrad des Filters 13 entsprechend verringert. Hierdurch verändert sich der effektive ohmsche Widerstand des Lichtempfängers 11, jedenfalls bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel und bei Zuordnung zum Vorspannungskreis 14 des Schwellwertschalters 15 ergibt sich eine entsprechende Annäherung an den Schwellwert, bis dieser schließlich erreicht und überschritten wird.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfaßt der Vorspannungskreis die Reihenschaltung von zwei Widerständen 16 und 17 mit einem Potentiometer 18, dessen Abgriff mit dem einen, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel invertierendem Eingang 15a des als Operationsverstärker ausgebildeten Schwellwertschalters 15 verbunden ist. Am anderen, nicht invertierendem Eingang des Schwellwertschalters liegt gegen Masse ein Widerstand 19; ferner ist dieser Eingang über

einen Rückkopplungswiderstand 20 mit dem Ausgang des Schwellwertschalters 15 verbunden.

Auf die in der Zeichnung noch vor dem Schwellwertschalter dargestellten Schaltungselemente zur Gleichrichtung und Siebung der Versorgungsspannung braucht nicht weiter eingegangen zu werden; es handelt sich hier um einen Gleichrichter 21 mit nachgeschaltetem, querliegendem Siebkondensator 22, einem weiteren Querwiderstand 23 und einem Reihenwiderstand 24, so daß sich über der sich anschließenden Zenerdiode 25 eine im wesentlichen stabilisierte Spannung ergibt.

Der lichtempfindliche Widerstand oder Phototransistor 11 ist parallelgeschaltet zum Widerstand 16 und dem jeweiligen Teil des Potentiometers 18, der zwischen diesem Widerstand und dem Abgriff liegt und man erkennt, daß eine allmähliche Vergrößerung des Widerstandswerts des Phototransistors oder Photowiderstands 11 die Vorspannungen im Bereich des Schwellwertschalters 15 so verschiebt, daß der Schwellwert unterschritten (oder je nach Definition auch überschritten wird), so daß, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Ausgang des Schwellwertschalters 15 hochgeht und einen nachgeschalteten Transistor 26 ansteuert, der hierdurch leitend wird und eine erste Anzeige-Leuchtdiode 27 (beispielsweise rote LED) ansteuert, wodurch es zur Filterwechselanzeige kommt.

Es ist problemlos möglich, die Leuchtdiode des Lichtsenders 10 über den Vorwiderstand 12 unmittelbar mit der Wechselspannung zu verbinden, so daß sich eine Lichtstrahlung mit einer Frequenz von 25 Hz ergibt, die nach Durchtritt durch das flächige Filter 13 auf den Phototransistor oder Photowiderstand als Lichtempfänger 11 auftrifft. Der Lichtempfänger ändert hierdurch jedenfalls seinen effektiven Widerstandswert und bewirkt schließlich bei entsprechender Unterschreitung einer vorgegebenen Lichtmenge die Umschaltung und die Filterwechselanzeige.

Es ist auch möglich und liegt innerhalb des erfindungsgemäßen Rahmens, die Vorrichtung so auszubilden, daß sich Lichtempfänger 10 und Lichtsender 11 auf der gleichen Seite des Filters 13 befinden, dessen Erschöpfungsgrad festgestellt werden soll. Üblicherweise geht mit fortschreitendem Erschöpfungsgrad auch eine Verfärbung des Filters einher, jedenfalls kann eine entsprechende Verfärbung angestrebt oder veranlaßt werden, so daß sich entsprechend auch eine Veränderung der Reflexionseigenschaften und damit ebenfalls wieder eine Veränderung der vom Lichtempfänger als Phototransistor oder Photowiderstand aufgenommenen Lichtmenge ergibt.

Eine weitere Ausgestaltung vorliegender Erfindung liegt darin, vom gleichen Schwellwertschalter und daher vorzugsweise parallel liegend zum ersten Transistor-schalter 26 mit der Filterwechsel-Leuchtdiode 27 eine entsprechende Schaltung noch anzusteuern, die aus einem bei noch nicht überschrittenen Schwellwert von dem dann auf entsprechend entgegengesetzten Potential liegendem Ausgang des Schwellwertschalters 15 leitend angesteuert wird. Dieser Transistor ist mit 26' bezeichnet und liegt in Reihe mit einer weiteren, vorzugsweise grünen Anzeigeleuchte (Leuchtdiode) 27' und erfüllt neben der Anzeige, daß der Erschöpfungsgrad des überwachten Filters 13 noch nicht erreicht ist, auch noch die Aufgabe, die Funktionstüchtigkeit der ganzen Schaltung anzuzeigen.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination

5

OS 36 29 346

6

miteinander erfindungswesentlich sein.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

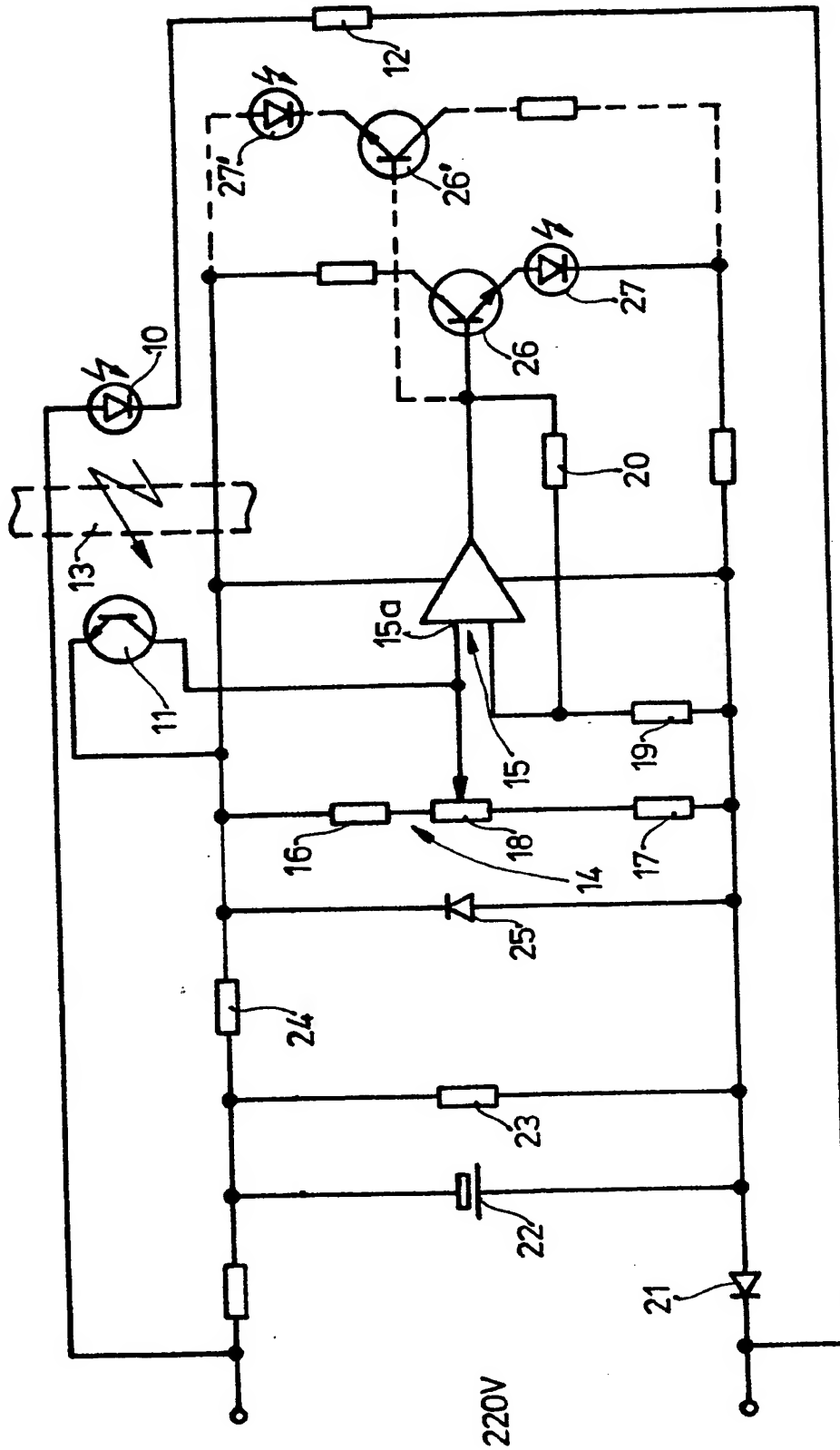
- Leerseite -

3629346

Fig. : 10

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 29 346
B 01 D 46/46
28. August 1986
10. März 1988



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)